



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Patentschrift
10 DE 199 02 847 C 1

51 Int. Cl.⁷:
A 61 M 15/00
A 61 M 11/00
A 61 M 11/02

21 Aktenzeichen: 199 02 847.8-44
22 Anmeldetag: 20. 1. 1999
43 Offenlegungstag: -
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 18. 5. 2000

DE 199 02 847 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

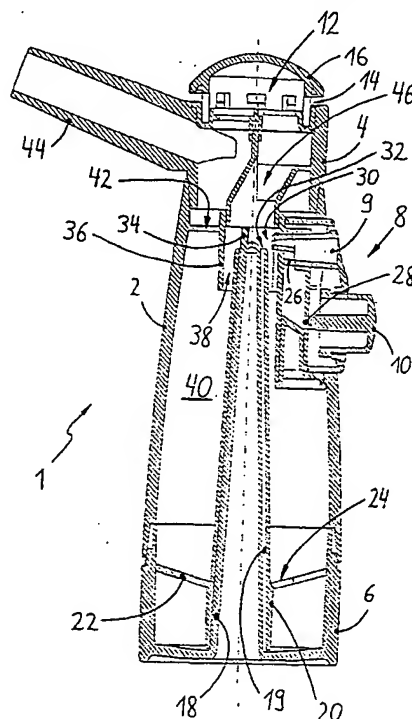
73 Patentinhaber:
Kendall-Medizinische Erzeugnisse - GmbH, 93333
Neustadt, DE
74 Vertreter:
Uexküll & Stolberg, 22607 Hamburg

72 Erfinder:
Kopp, Rudolf, 93309 Kelheim, DE; Rosenwink,
Andreas, 85051 Ingolstadt, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE 87 13 260 U1
DE 87 03 534 U1

54 Medikamentenvernebler zur Inhalationsbehandlung mit kombiniertem Ein-/Ausatemungsventil

57 Die Erfindung betrifft einen Medikamentenvernebler (1) zur Inhalationsbehandlung, mit einem Gehäusegrundkörper (2), einem Medikamentenbecher (6) zur Aufnahme eines flüssigen Medikaments, einer mit einer Druckluftquelle in Verbindung stehenden Luftdüse (30) und einer mit dem Medikamentenbecher (6) in Verbindung stehenden Medikamenten-Luftgemisch zu vernebeln. Der Medikamentenvernebler (1) enthält weiterhin ein kombiniertes Ein-/Ausatemungsventil (12) mit nur einer einzigen Ventilmembran (50), um Umgebungsluft in den Medikamentenvernebler (1) einzulassen und um von dem Patienten ausgeatmete Luft aus dem Medikamentenvernebler (1) auszulassen.



DE 199 02 847 C 1

Die Erfindung betrifft einen Medikamentenvernebler gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Medikamentenvernebler dienen im allgemeinen zur Inhalationsbehandlung erkrankter Atemwege. Ein solcher Medikamentenvernebler hat normalerweise einen Gehäusegrundkörper, in den Druckluft eingeleitet wird, einen mit dem Gehäusegrundkörper verbundenen Medikamentenbecher zur Aufnahme eines flüssigen Medikaments oder einer Medikamenten-Lösung und eine zumeist in dem Gehäusegrundkörper angeordnete Vernebelungseinrichtung, um das Medikament mittels der eingeleiteten Druckluft zu einem feinen Medikamenten-Luftgemisch zu vernebeln. Weiterhin sind Ventileinrichtungen und mehrere Kanäle vorgesehen, um Umgebungsluft von außen in den Bereich der Vernebelungseinrichtung einleiten zu können und das Medikamenten-Luftgemisch zusammen mit dieser Umgebungsluft durch ein Mundrohr herausführen zu können, damit der Patient diese Vermengung aus Medikamenten-Luftgemisch und Umgebungsluft einatmen kann.

Derartige Medikamentenvernebler werden zumeist an einen elektrisch betriebenen Drucklufterzeuger angeschlossen, um dem Vernebler die erforderliche Druckluft zuzuführen. Der Patient inhaliert das Medikamenten-Luftgemisch über das Mundrohr, wobei jedoch nur ein kleiner Teil der insgesamt eingeatmeten Luft von dem Drucklufterzeuger geliefert wird. Der größere Teil der eingeatmeten Luft ist die durch ein Einatmungsventil eingeleitete Umgebungsluft, die in der Vernebelungseinrichtung mit der vernebelten Medikamenten-Lösung vermischt wird. Die Anordnung eines Ausatmungsventils gestattet es dem Patienten, seine verbrauchte Atemluft ausatmen zu können, ohne den Medikamentenvernebler bzw. das Mundrohr absetzen zu müssen.

Aus der GM 87 03 534 ist bereits ein solcher Medikamentenvernebler bekannt. Bei diesem Medikamentenvernebler ist ein Einatmungsventil an dem Gehäusegrundkörper des Verneblers und ein separates Ausatmungsventil an dem Mundrohr ausgebildet. Beim Einatmen durch das Mundrohr des Medikamentenverneblers wird Umgebungsluft durch das Einatmungsventil in den Gehäusegrundkörper eingesaugt und durch einen Bereich des Medikamentenverneblers, wo das Medikament mit Hilfe von Druckluft zu einem Medikamenten-Luftgemisch vernebelt wird, geführt und dort mit diesem Medikamenten-Luftgemisch vermischt. Auf diese Weise entsteht eine Vermengung aus Umgebungsluft und Medikamenten-Luftgemisch, die dann durch das Mundrohr von dem Patienten eingeatmet werden kann. Zum Ausatmen muß der Patient das Mundrohr nicht vom Mund absetzen, sondern kann direkt in das Mundrohr ausatmen. Die ausgeatmete Luft wird dabei durch ein im Mundrohr ausgebildetes Ausatmungsventil in die Umgebung abgeführt. Der Nachteil dieser Konstruktion besteht darin, daß die Montage des Medikamentenverneblers wegen des Vorhandenseins von zwei separaten Ventilen erschwert wird, was zu einer Erhöhung der Fertigungszeiten und Fertigungskosten führt. Außerdem wird bei dieser Konstruktion eine große Anzahl von Einzelteilen benötigt, was allgemein zu erhöhten Lagerhaltungskosten und Problemen bezüglich der Logistik führt. Desweiteren ist das Reinigen der beiden Ventile und Austauschen von einzelnen Teilen, speziell der Membran, zeitaufwendig und schwierig.

Die GM 87 13 260 zeigt einen Medikamentenvernebler, der auch zwei separat angeordnete Ventile, nämlich ein Einatmungsventil und ein Ausatmungsventil, aufweist. Bei dieser Lösung sind beide Ventile in einem Zuluftkamin des Medikamentenverneblers angeordnet. Jedoch hat diese ebenfalls zweiteilige Ventilkonstruktion die gleichen Nachteile

wie die GM 87 03 534. Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß die vom Patienten ausgeatmete Luft auf ihrem Weg von dem Mundrohr bis zum Ausatmungsventil in nicht unerheblichem Maße durch das eigentliche Vernebelungsgebiet geleitet wird, wodurch ein Teil des bereits vernebelten Medikamenten-Luftgemisches zusammen mit der ausgeatmeten Luft aus dem Vernebelungsgebiet herausgeführt und durch das Ausatmungsventil ungenutzt in die Umgebung ausgestoßen wird.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, die bekannten Medikamentenvernebler dahingehend weiterzubilden, daß die genannten Nachteile überwunden werden, und einen Medikamentenvernebler mit einer Ein-/Ausatmungsventileinrichtung zu schaffen, die einfach und kostengünstig herzustellen ist, aus wenigen Einzelteilen besteht und leicht zu reinigen ist.

Zur Lösung dieser Aufgabe dient ein Medikamentenvernebler mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

In den abhängigen Ansprüchen sind vorteilhafte und bevorzugte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Medikamentenverneblers angegeben.

Der Vorteil des erfindungsgemäßen Medikamentenverneblers besteht darin, daß das verwendete Ventil eine Kombination aus einem Einatmungs- und einem Ausatmungsventil ist, was zur Folge hat, daß die erfindungsgemäße Ventileinrichtung viel kompakter ist und sich ästhetisch in die äußere Gestalt des Medikamentenverneblers integrieren läßt. Außerdem wird die Herstellung des erfindungsgemäßen Medikamentenverneblers vereinfacht, da weniger Fertigungsschritte und eine geringere Anzahl von Einzelteilen erforderlich ist. Auch ist eine Reparatur des erfindungsgemäßen Ventils viel einfacher, da bei der erfindungsgemäßen Ventileinrichtung beispielsweise nur eine einzige Ventilmembran ausgetauscht werden muß, im Gegensatz zu zwei Membranen beim Stand der Technik.

Die Erfindung wird nun unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen beschrieben; es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Querschnittsansicht des erfindungsgemäßen Medikamentenverneblers;

Fig. 2 eine frontale Querschnittsansicht des Medikamentenverneblers aus Fig. 1;

Fig. 3 eine Draufsicht auf das erfindungsgemäße Ein-/Ausatmungsventil;

Fig. 4 eine Querschnittsansicht des in Fig. 3 gezeigten Ein-/Ausatmungsventils entlang Linie A-A aus Fig. 3; und
Fig. 5 eine Querschnittsansicht des in Fig. 3 gezeigten Ein-/Ausatmungsventils entlang Linie B-B aus Fig. 3.

Der in den Fig. 1 und 2 gezeigte Medikamentenvernebler 1 hat einen Gehäusegrundkörper 2, der an seinem offenen Oberteil mit einem Mundstück 4 und an seinem offenen Unterteil mit einem Medikamentenbecher 6 versehen ist. Sowohl das Mundstück 4 als auch der Medikamentenbecher 6 können mit Hilfe einer Schraubverbindung oder eines Bajonettverschlusses an dem offenen Oberteil bzw. dem offenen Unterteil des Gehäusegrundkörpers 2 befestigt werden. In einer Seitenwand des Gehäusegrundkörpers 2 ist außerdem eine kombinierte Anschluß- und Betätigungseinrichtung 8 vorgesehen, die dazu dient, eine Druckluftquelle (nicht gezeigt) an den Medikamentenvernebler 1 anzuschließen und die Druckluftzufuhr in den Innenraum des Medikamentenverneblers 1 mit Hilfe eines Betätigungsschalters 10 zu steuern.

In dem Mundstück 4 ist ein kombiniertes Ein-/Ausatmungsventil 12 vorgesehen, das nachfolgend näher erläutert wird. Auf das obere Ende des Mundstückes 4 oberhalb des kombinierten Ein-/Ausatmungsventils 12 ist eine abnehmbare Abdeckkappe 16 aufgesetzt, die mit Ein-/Auslaßöffnungen 14 ausgebildet ist, um mit Hilfe der Ein-/Auslaßöff-

nungen 14 eine offene Verbindung zwischen dem kombinierten Ein-/Ausatemungsventil 12 und der äußeren Umgebung zu schaffen.

Wie in den Fig. 1 und 2 dargestellt, erstreckt sich ein kegelförmiger Dom 18 vom Innenboden des Medikamentenbechers 6 senkrecht nach oben. An einer Außenfläche des Doms 18 ist ein Kanal 19 ausgebildet, der sich im wesentlichen vom unteren Ende des Doms 18 bis zu dessen oberem Ende erstreckt. Auf den Dom 18 ist eine Hülse 20 aufgesetzt, deren Innenabmessungen im wesentlichen den Außenabmessungen des Doms 18 entsprechen, so daß die Hülse 20 enganliegend auf den Dom 18 aufgesetzt werden kann. Durch den an der Außenfläche des Doms 18 ausgebildeten Kanal 19 wird zwischen der Außenfläche des Doms 18 und der Innenfläche der Hülse 20 ein Durchlaß gebildet, der dazu dient, das Medikament aus dem Medikamentenbecher 6 durch den Kanal 19 in Richtung des Mundstückes 4 zu transportieren. Die Hülse 20 ist mit einem Trichter 22 ausgebildet, der so angeordnet und dimensioniert ist, daß dessen Umfangskante im wesentlichen an der Innenwand des Medikamentenbechers 6 anliegt, wenn die Hülse 20 mit dem daran ausgebildeten Trichter 22 auf den Dom 18 aufgesetzt ist. Wie in Fig. 1 gut zu erkennen, ist der Trichter 22 an seiner Verbindungsstelle zur eigentlichen Hülse 20 mit ein oder mehreren Öffnungen 24 versehen, so daß bei abgenommenem Gehäusegrundkörper das Medikament von oben durch die Öffnungen 24 hindurch in den Medikamentenbecher 6 gefüllt werden kann, wenn die Hülse 20 mit dem daran ausgebildeten Trichter 22 auf den Dom 18 aufgesetzt ist.

Bei Gebrauch des Medikamentenverneblers 1 wird der Medikamentenbecher 6 bei abgenommenem Gehäusegrundkörper (oder bei abgenommenem Mundstück) mit dem gewünschten Medikament befüllt. Das Befüllen kann, wie oben erläutert, auch bei aufgesetzter Hülse 20 bzw. aufgesetztem Trichter 22 erfolgen. Der Gehäusegrundkörper 2 wird dann auf den Medikamentenbecher 6 (oder das Mundstück auf den Gehäusegrundkörper) aufgesetzt und mit Hilfe des Bajonettverschlusses daran befestigt. Der Medikamentenvernebler 1 ist nun für den Inhalationsbetrieb vorbereitet.

Die Druckluftzuleitung von der Druckluftquelle (beide nicht gezeigt) wird in die dafür vorgesehene Bohrung 9 an der Blende der kombinierten Anschluß- und Betätigungseinrichtung 8 eingesteckt. Nach dem Einschalten der Druckluftquelle strömt die Druckluft bei Normalstellung des Betätigungsschalters 10 über eine Auslaßöffnung 26 in einem am Gehäusegrundkörper 2 vorgesehenen Luftkanal durch eine Austrittsöffnung 28 nach außen in die Umgebung, da der Querschnitt der Auslaßöffnung 26 größer ist als der Querschnitt der Luftdüse 30. Wird der Betätigungsschalter 10 eingedrückt oder mit Hilfe des daran angeformten Gewindes festgestellt, so wird Austrittsöffnung 28 geschlossen. Die Druckluft strömt dann durch die Luftdüse 30 an einer Medikamentendüse 32 vorbei, die durch die obere Öffnung des durch die Längsnut definierten Kanals 19 zwischen dem Dom 18 und der Hülse 20 gebildet ist, und saugt so das Medikament durch den Kanal 19 hindurch aus dem Medikamentenbecher 6 an. Das durch die Verwirbelung des aus der Medikamentendüse 32 austretenden Medikaments mit dem aus der Luftdüse 30 austretenden Luftstrom entstehende Medikamenten-Luftgemisch wird mit hoher Geschwindigkeit gegen die Prallplatte 34 bewegt und zerstäubt.

Die Medikamentendüse 32 ist von einem zylinderförmigen Bauteil 36 umgeben, das integriert mit dem Gehäusegrundkörper 2 gebildet ist, so daß zwischen der Medikamentendüse 34 und dem zylinderförmigen Bauteil 36 ein ringförmiger Durchgang 38 vorgesehen ist. Wie aus den Fig. 1 und 2 ersichtlich, strömt das Medikamenten-Luftgemisch von dem Bereich zwischen Medikamentendüse 32 und der

Luftdüse 30 durch den Durchgang 38 nach unten in den Innenraum 40 des Gehäusegrundkörpers 2 (und zwar bedingt durch den im Innenraum 40 des Gehäusegrundkörpers vorhandenen Unterdruck, der durch das Einatmen des Patienten bewirkt wird) und von dort durch einen Durchlaß 42 direkt in das Mundrohr 44, um vom Patienten eingeatmet zu werden.

Wie weiter in den Fig. 1 und 2 zu sehen ist, befindet sich im oberen Bereich des Mundstückes 4 das kombinierte Ein-/Ausatemungsventil 12. Der konstruktive Aufbau dieses Ventils 12 ist unter Bezugnahme auf Fig. 3 bis 5 detailliert beschrieben. Zunächst wird jedoch die allgemeine Funktionsweise des Ventils 12 erläutert. Wenn der Patient durch das Mundrohr 44 Luft einatmet bzw. einsaugt, dann wird durch den entstehenden Unterdruck im Innenraum 40 des Medikamentenverneblers 1 Umgebungsluft durch die Ein-/Auslaßöffnungen 14, die in dem Spalt zwischen der abnehmbaren Abdeckkappe 16 und der oberen Umfangskante des Mundstückes 4 vorgesehen sind, zunächst in den Innenraum des Mundstückes 4 eingesaugt. Der rechte Teil des Ventils 12 (siehe Fig. 2) ist so ausgestaltet, daß er sich in Richtung der in den Innenraum des Mundstückes 4 einströmenden Umgebungsluft öffnet und es so ermöglicht, daß die Umgebungsluft durch den Einlaßkanal 46 in Richtung auf die Luftdüse 30 und die Medikamentendüse 32 strömen kann. Im Bereich der Luftdüse 30 und der Medikamentendüse 32 vermengt sich (bei eingedrücktem Betätigungsschalter 10) die Umgebungsluft mit dem entstehenden Medikamenten-Luftgemisch und wird dann, wie vorstehend beschrieben, durch den ringförmigen Durchgang 38, den Durchlaß 42 und durch das Mundrohr 44 in den Mund und in die Lunge des einatmenden Patienten geleitet. Der linke Ventilteil ist bei diesem Einatemvorgang geschlossen.

Bei Ausatmen muß der Patient das Mundrohr 44 nicht vom Mund absetzen, sondern kann die auszuatmende Luft durch das Mundrohr 44 zurück in den Medikamentenvernebler 1 exhalieren. Aufgrund des nun erhöhten Drucks im Innenraum 40 des Gehäusegrundkörpers 2 wird die ausgetatmete Luft jedoch im wesentlichen nicht in den Innenraum 40 sondern durch den linken Ventilteil des kombinierten Ein-/Ausatemungsventils 12 in den Innenraum der Abdeckkappe 16 und von dort durch die Ein-/Auslaßöffnungen 14 in die Umgebung geleitet. Der linke Ventilteil ist dabei so ausgestaltet, daß nur eine Luftströmung vom Innenraum des Mundstückes 4 bzw. vom Innenraum 40 des Gehäusegrundkörpers 2 in die äußere Umgebung möglich ist. In der entgegengesetzten Luftströmungsrichtung schließt der linke Ventilteil.

Das kombinierte Ein-/Ausatemungsventil 12 (siehe Fig. 3 bis 5) ist durch einen ringförmigen Ventilgrundkörper 48 und eine kreisförmige Membran 50 gebildet. Der Ventilgrundkörper 48 ist in der Mitte durch einen Quersteg 49 in einen Einatembereich 52 (rechter Ventilteil in Fig. 2) und einen Ausatembereich 54 (linker Ventilteil in Fig. 2) unterteilt. Im Einatembereich 52 liegt die Membran 50 in ihrer dargestellten Normalstellung an einem oberen Vorsprung 56 an, der über einem Umfangsrand der Membran 50 angeordnet ist, so daß der rechte Einatembereich der Membran 50 nur nach unten ausweichen kann. Ein Luftstrom kann den Einatembereich 52 folglich nur von oben nach unten, nicht aber von unten nach oben durchströmen. In dem Ausatembereich 54 liegt die Membran 50 in ihrer dargestellten Normalstellung an einem unteren Vorsprung 58 an, der unter einem Umfangsrand der Membran 50 angeordnet ist, so daß der linke Ausatembereich der Membran 50 nur nach oben ausweichen kann. Ein Luftstrom kann den Ausatembereich 54 folglich nur von unten nach oben, nicht aber von oben nach unten durchströmen. Der Vorteil dieser Anordnung be-

steht darin, daß nur mit einer Membran 50 zwei Ventilfunktionen realisiert werden. Außerdem kann das kombinierte Ein-/Ausatemventil 12 zur Reinigung einfach aus dem Mundstück 4 entnommen und bei Bedarf komplett zerlegt werden.

Die Anbringung des kombinierten Ein-/Ausatemventils 12 erfolgt mit Hilfe einer Klammer 60, die an dem Quersteg 49 des Ventilgrundkörpers 48 vorgesehen ist. Wie in den Fig. 1 und 2 zu sehen, ist an einer oberen Wand des Einlaßkanals 46 eine hochstehende Kante ausgebildet, deren Abmessungen so gewählt sind, daß die Klammer 60 lösbar mit dieser oberen Kante eingreifen kann. Wie oben erwähnt, kann die Abdeckkappe 16 von dem Mundstück 4 abgenommen werden, so daß das Ventil 12 freiliegt und so leicht aus dem Mundstück 4 herausgenommen werden kann.

Dazu ist der Ventilkörper 48 vorzugsweise mit einer verlängerten Rippe 62 versehen, die vom Benutzer zum Herausziehen des Ventilkörpers 48 aus dem Mundstück 4 (bzw. zum Einsetzen des Ventilkörpers 48 in das Mundstück 4) leicht gegriffen werden kann. Besonders bevorzugt sind die Seitenflächen der Rippe 62 mit Riefen, Aufrauungen oder dergleichen versehen, um das Abrutschen der Finger von der Rippe 62 zu verhindern.

Auf diese Weise kann das Ventil 12 leicht gereinigt werden. Außerdem kann die Membran 50 leicht von dem Ventilgrundkörper 48 entfernt und durch eine neue Membran 50 ersetzt werden. Die Membran 50 ist dazu mit einem länglichen, etwa mittig gelegenen, dehnbaren Einschnitt versehen, der mit einem gewissen Kraftaufwand über die Rippe 62 geschoben werden kann. Die Rippe 62 ist mit Rastmitteln 64 versehen, um die Membran 50 unverlierbar an der Rippe 62 des Ventilgrundkörpers 48 zu halten. Um das aufschieben der Membran 50 auf die Rippe 62 zu erleichtern, ist die Rippe 62 vorzugsweise nach oben hin spitz zulaufend, wie in Fig. 5 zu sehen ist.

Es ist so natürlich möglich, für verschiedene Anwendungsbereiche verschiedene Membranen mit verschiedenen Biegesteifigkeiten zu verwenden, da es sich gezeigt hat, daß für verschiedene therapeutische Anwendungen unterschiedliche Atemwiderstände erforderlich sind. Es ist ebenfalls offensichtlich, daß wegen der einfachen Demontage des gesamten Mundstückes 4 auch die Reinigung und Desinfizierung des Mundstückes 4 erleichtert wird. Das hat besonders für Anwendungen in Krankenhäusern große Vorteile.

Patentansprüche

1. Medikamentenvernebler (1) zur Inhalationsbehandlung, mit:
 - einem Gehäusegrundkörper (2);
 - einem Medikamentenbecher (6) zur Aufnahme eines Medikaments;
 - einer mit einer Druckluftquelle in Verbindung stehenden Luftdüse (30) und einer durch einen Kanal (19) mit dem Medikamentenbecher (6) in Verbindung stehenden Medikamentendüse (32) zum Vernebeln des aus der Medikamentendüse austretenden Medikaments zu einem Medikamenten-Luftgemisch;
 - einem Einatemventil zum Einlassen von Umgebungsluft in den Medikamentenvernebler (1), um dort mit dem Medikamenten-Luftgemisch vermengt zu werden;
 - einem Mundstück (4) zum Einatmen der Vermengung aus Medikamenten-Luftgemisch und Umgebungsluft durch den Patienten;
 - einem Ausatemventil zum Auslassen der von dem Patienten ausgeatmeten Luft aus dem

Medikamentenvernebler (1);

dadurch gekennzeichnet, daß

- das Einatemventil zusammen mit dem Ausatemventil als ein kombiniertes Ein-/Ausatemventil (12) ausgebildet ist; und
- das kombinierte Ein-/Ausatemventil (12) nur eine einzige Ventilmembran (50) aufweist.

2. Medikamentenvernebler (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das kombinierte Ein-/Ausatemventil (12) im Mundstück (4) des Medikamentenverneblers (1) vorgesehen ist.

3. Medikamentenvernebler (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das kombinierte Ein-/Ausatemventil (12) durch einen ringförmigen Ventilgrundkörper (48) gebildet ist, der durch einen Quersteg (49) in einen Einatembereich (52) und einen Ausatembereich (54) unterteilt ist.

4. Medikamentenvernebler (1) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Membran (50) durch den ringförmigen Ventilgrundkörper (48) gehalten ist und auf dem Quersteg (49) aufliegt.

5. Medikamentenvernebler (1) nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Membran (50) in ihrer Ruhestellung sowohl den Einatembereich (52) als auch den Ausatembereich (54) verschließt.

6. Medikamentenvernebler (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der ringförmige Ventilgrundkörper (48) eine kreisrunde Mittelloffnung hat, die durch den Quersteg (49) in einen halbkreisförmigen Einatembereich (52) und einen halbkreisförmigen Ausatembereich (54) geteilt ist, und daß die Membran (50) ebenfalls kreisförmig ist und solche Abmessungen hat, um passend in der kreisrunden Mittelloffnung aufgenommen zu sein.

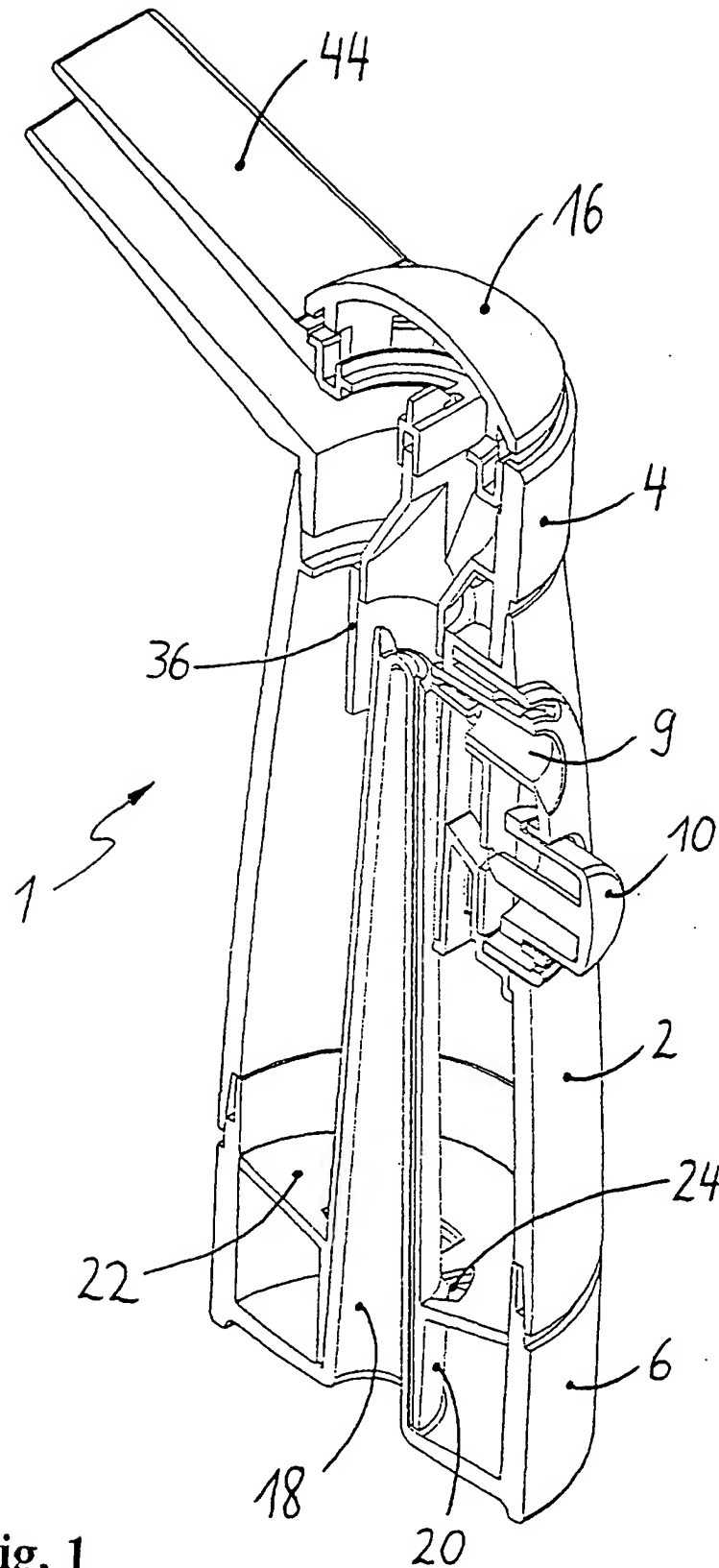
7. Medikamentenvernebler (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilgrundkörper (48) mit Einrichtungen (56, 58) versehen ist, um in dem Einatembereich (52) eine Schwenkbewegung der Membran (50) in Ausatemrichtung zu verhindern und um in dem Ausatembereich (54) eine Schwenkbewegung der Membran (50) in Einatemrichtung zu verhindern.

8. Medikamentenvernebler (1) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtungen (56, 58) einen etwa halbringförmigen Vorsprung (56), der im Einatembereich (52) an dem Ventilgrundkörper (48) angeordnet ist und gegen den die Membran (50) in ihrer Ruhestellung anliegt, um an einer Schwenkbewegung in Ausatemrichtung gehindert zu werden, und einen etwa halbringförmigen Vorsprung (58) umfassen, der im Ausatembereich (54) an dem Ventilgrundkörper (48) angeordnet ist und gegen den die Membran (50) in ihrer Ruhestellung anliegt, um an einer Schwenkbewegung in Einatemrichtung gehindert zu werden.

9. Medikamentenvernebler (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilgrundkörper (48) mit Einrichtungen (60) versehen ist, um das Ein-/Ausatemventil (12) abnehmbar in dem Mundstück (4) anzubringen.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -



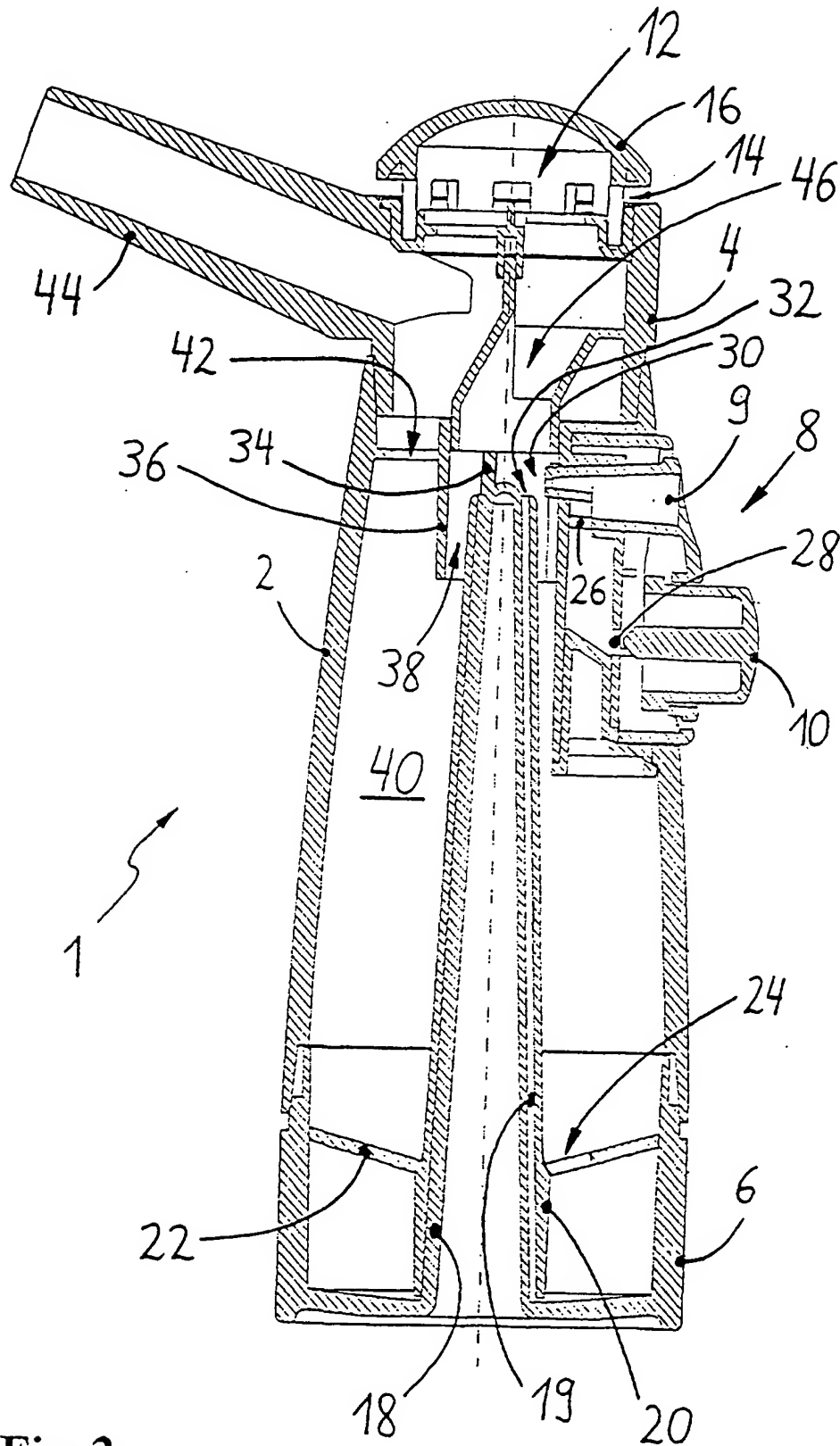


Fig. 2

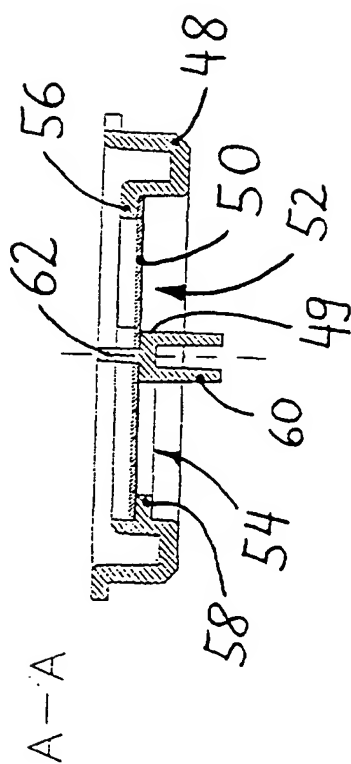


Fig. 4

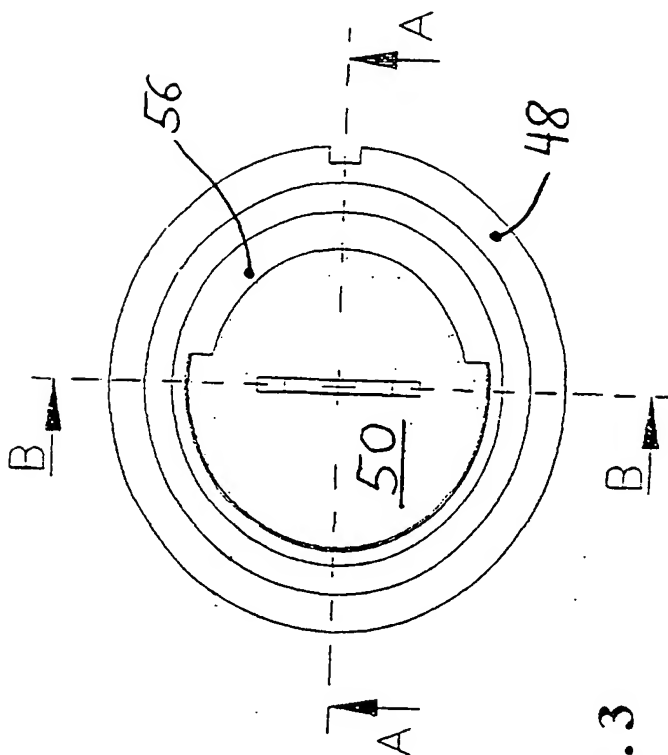


Fig. 3

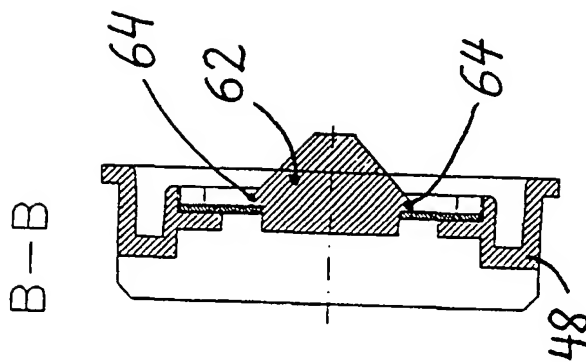


Fig. 5